SMART VISION FORUM

HALLEY machine vision

messe frankfurt

Visione 3D e Robotica

Francesco Ciccolini, *responsabile dip. Visione Artificiale e Robotica Halley informatica*

SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Alimentazione flessibile

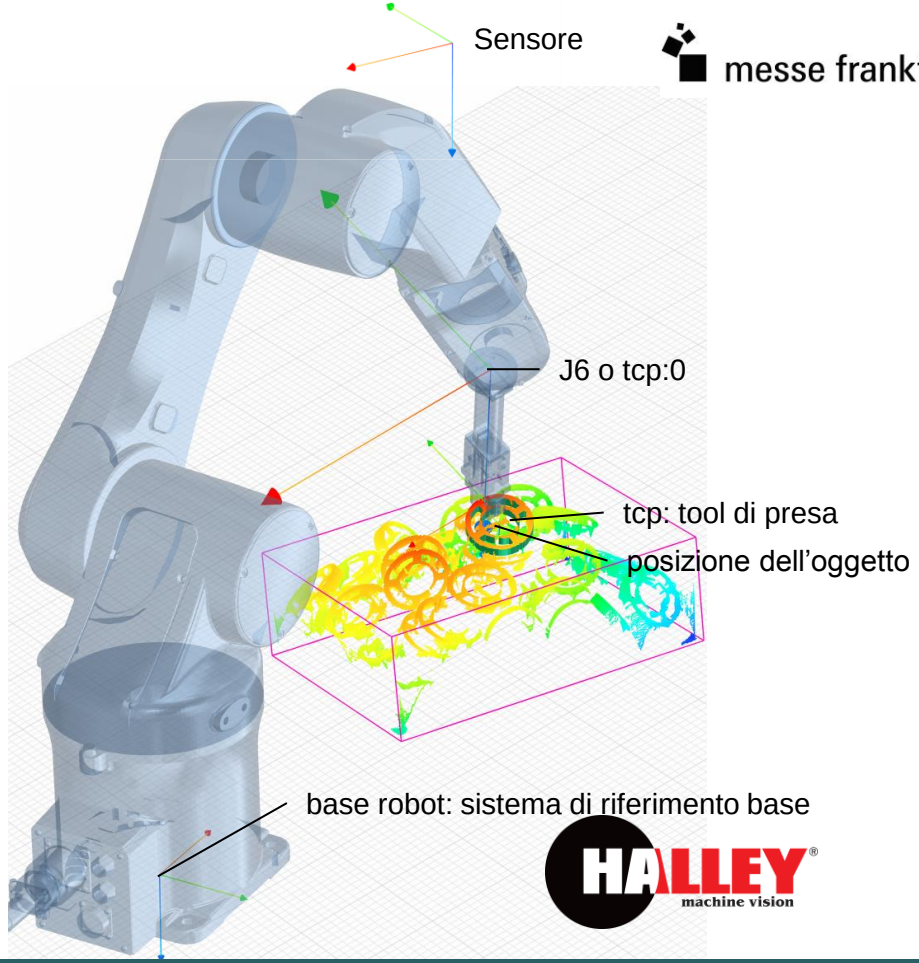
linee guida per la progettazione di soluzioni basate su robot e visione

Robot (antropomorfi) implicano il 3D punto + rotazioni

Ogni posizione che un robot raggiunge nello spazio è definita da una sestupla di valori:

- 3 valori per traslazioni
- 3 valori per rotazioni

Posizione robot: x, y, z, rx, ry, rz



messe frankfurt
HALLEY machine vision

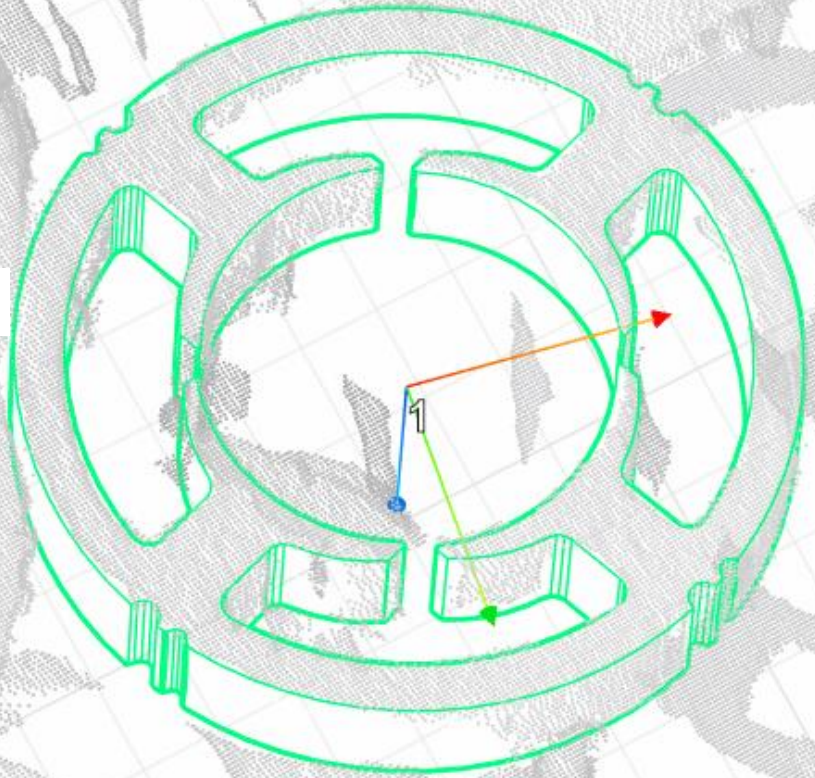
SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Visione 3D

Input: Nuvole di punti
Output: informazione 3D

Posizione oggetto: x, y, z ,rx, ry, rz



HALLEY machine vision

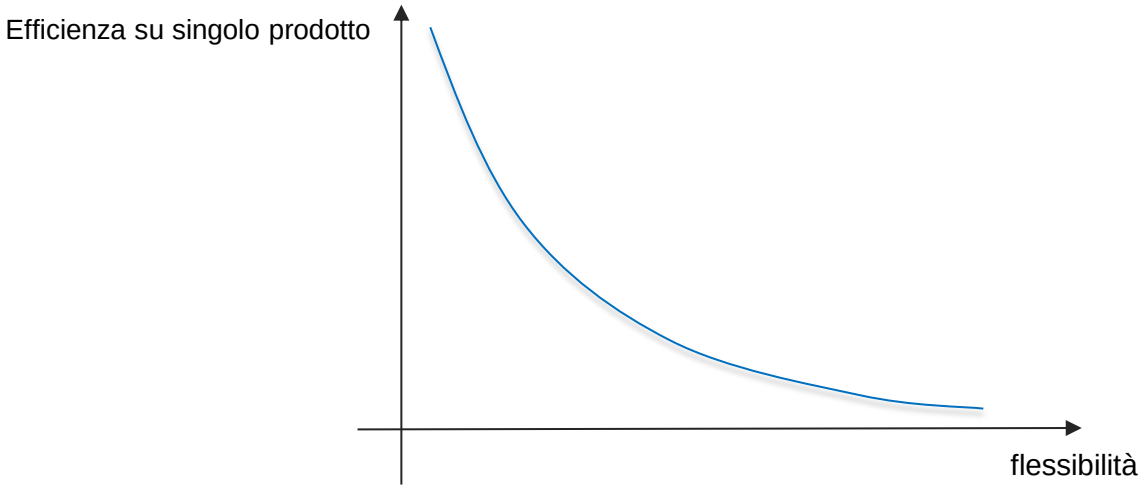
Alimentazione flessibile
linee guida per la progettazione di soluzioni basate su robot e visione

Alimentazione flessibile: sistemi di automazioni in grado di manipolare disparati oggetti che alimentano una linea produttiva.

- I sistemi di alimentazione sono quella parte di Automazione che hanno lo scopo di portare dei prodotti dal “caos all’ordine”. Da una situazione più o meno disorganizzata al modo in cui questi oggetti sono processabili.
- Questi sistemi devono fornire alla linea produttiva una quantità di prodotti sufficienti a realizzare la produzione oraria degli impianti.

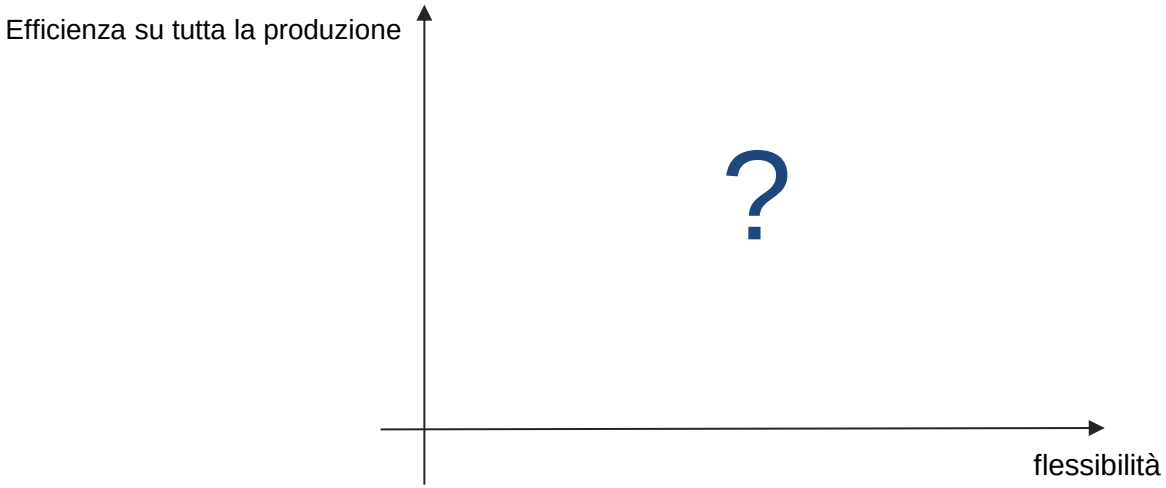
→ Conclusioni: il primo passo è valutare il **livello di disordine** che il sistema deve gestire.

Flessibilità vs Produttività.



→ Conclusioni: la flessibilità è sempre meno efficiente di una soluzione specifica/dedicata.

Flessibilità vs Produttività.



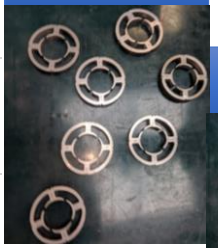
→ Conclusioni: la flessibilità nella produzione industriale è indicata da molti come una necessità ed è una delle principali sfide per l'industria moderna.

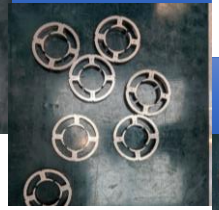
Alimentazione flessibile: Produttività in funzione del “disordine” gestito dal sistema

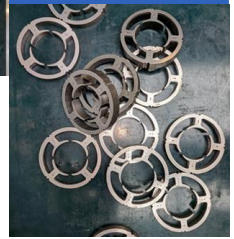
I riferimenti temporali sono da considerarsi il **limite temporale minimo** per l’**operazione complessiva** svolta da un **singolo robot**. I casi a cui si riferiscono i tempi sono i più semplici gestibili da ogni sistema.

Produttività in funzione del “disordine” gestito dal sistema

pezzi ora	pezzi minuto	s operazione		da meccacaniche per agitamento pezzi o da nastro con avanzamento a step	BIN PICKING da cassone
				corse robot tra 0,5m e 2m	corse robot intorno > 1,5m
>7200	>120	<0.5	!	1s	
3600	60	1		Sparsi (senza contatto)	
1800	30	2		2s Sparsi (a contatto)	
1200	20	3		3s Alla rinfusa su di un piano	
720	12	5			5s Piccole cassette Presa a contatto
600	10	6			6s Casse medie
300	5	12			8s Casse grandi Presa meccanica







Presa da nastro o da piano su sistemi per agitamento pezzi

Serializzati

- Localizzazione, output: x,y,rz.

pz/h	pz/m	s
3.600	60	1

Presa da nastro o da piano su sistemi per agitamento pezzi

Sparsi

- Localizzazione, output: x,y,rz.
  - Individuazione di pezzi a contatto

pz/h	pz/m	s
1.800	30	2

Presa da nastro o da piano su sistemi per agitamento pezzi

Alla rinfusa

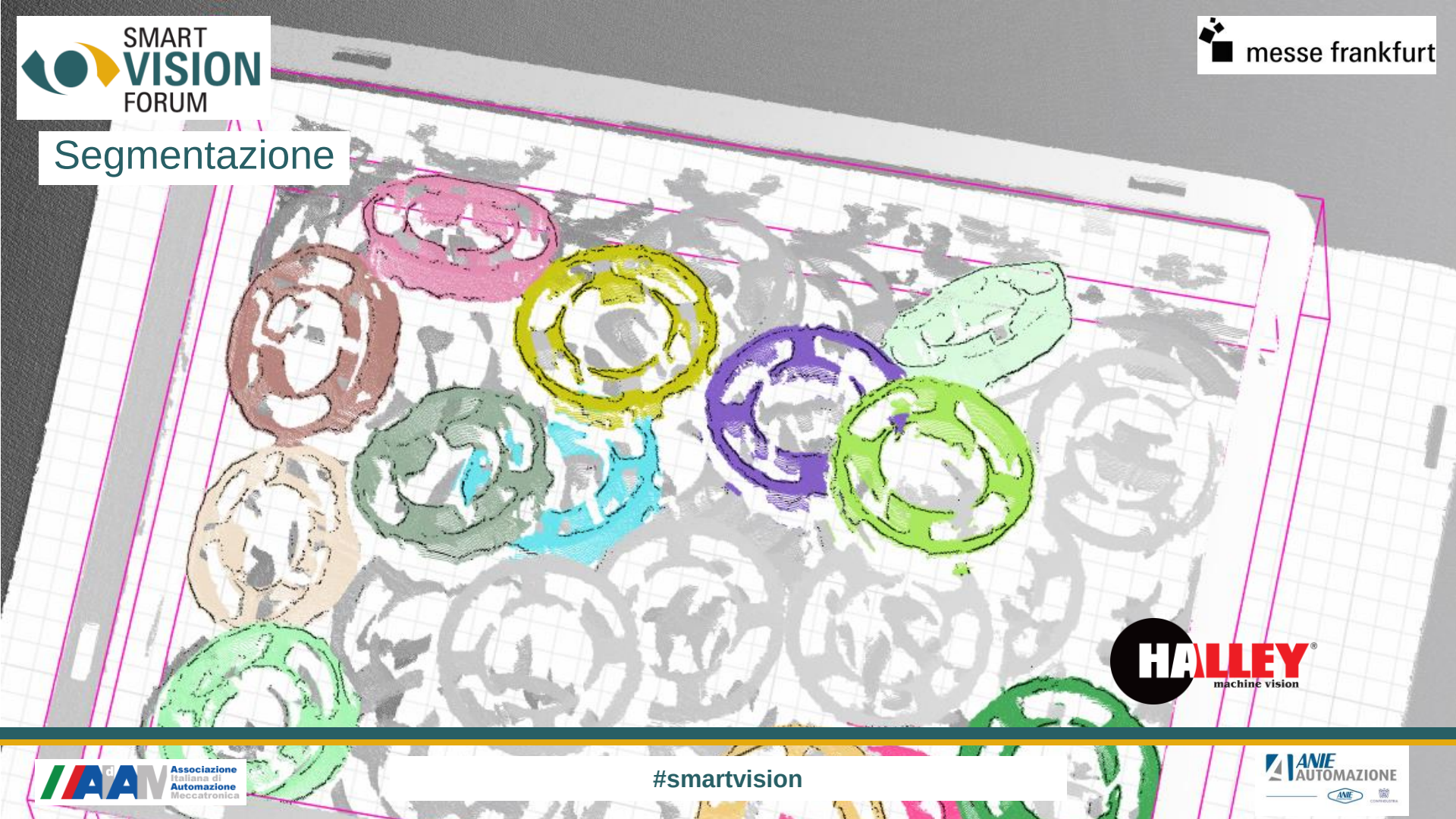
- Localizzazione, output: x,y,z,rx,ry,rz.
  - Individuazione di pezzi a contatto
  - Riconoscimento di pezzi sovrapposti
- Guida robot
  - Controllo collisione del tool con pezzi nella scena

pz/h	pz/m	s
1.200	20	3

SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Segmentazione

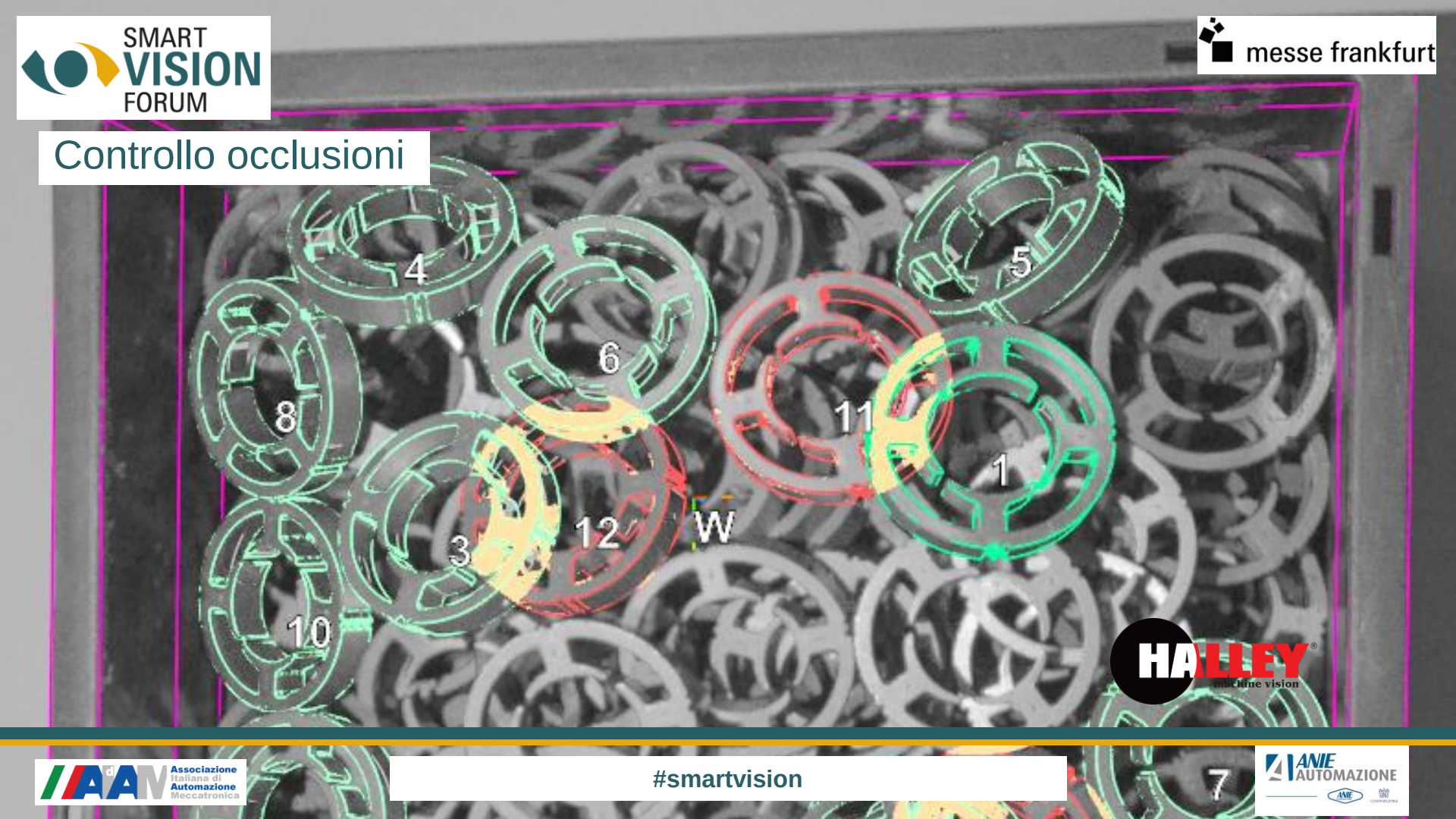


HALLEY machine vision

SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Controllo occlusioni



HALLEY machine vision

Associazione Italiana di Automazione Meccatronica

#smartvision

ANIE AUTOMAZIONE

SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Controllo collisioni

Associazione Italiana di Automazione Meccatronica

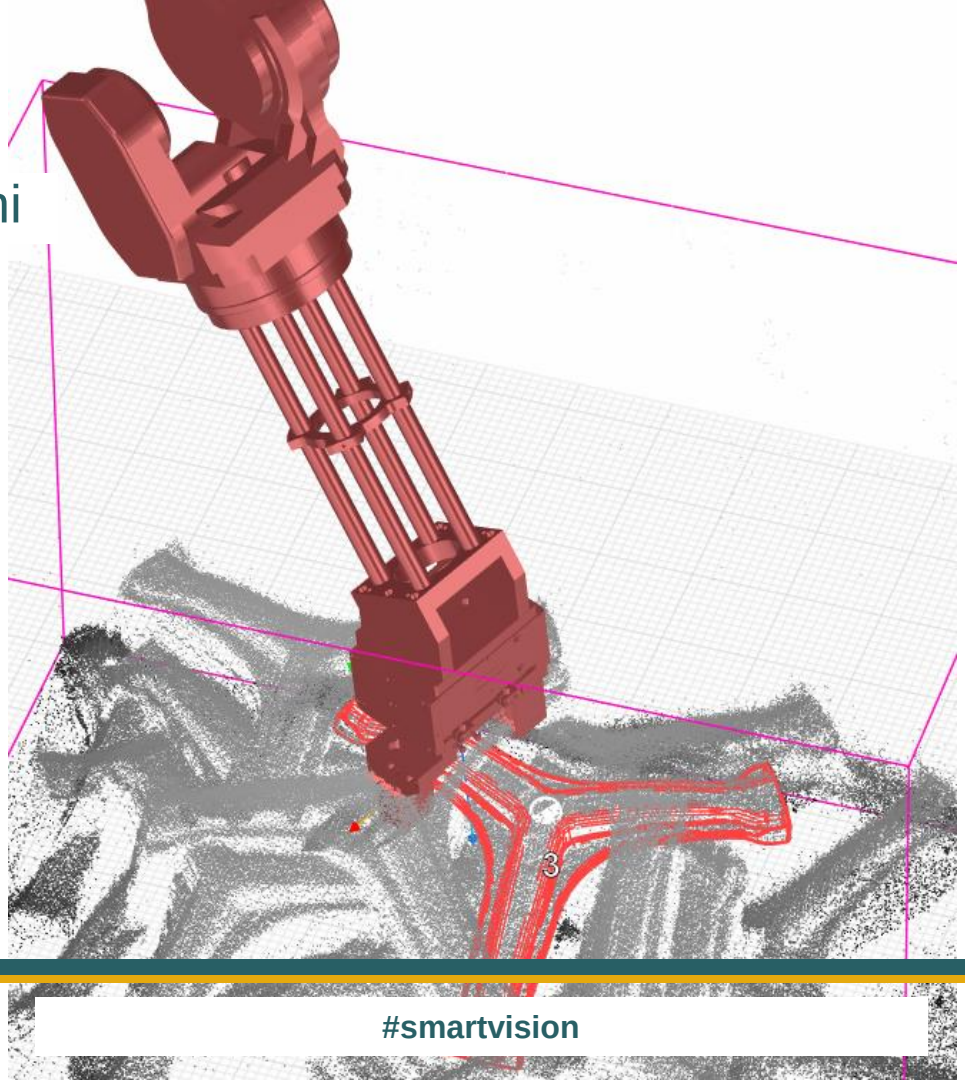
#smartvision

ANIE AUTOMAZIONE

SMART VISION FORUM

messe frankfurt

Controllo collisioni



HALLEY machine vision

Associazione Italiana di Automazione Meccatronica

#smartvision

ANIE AUTOMAZIONE

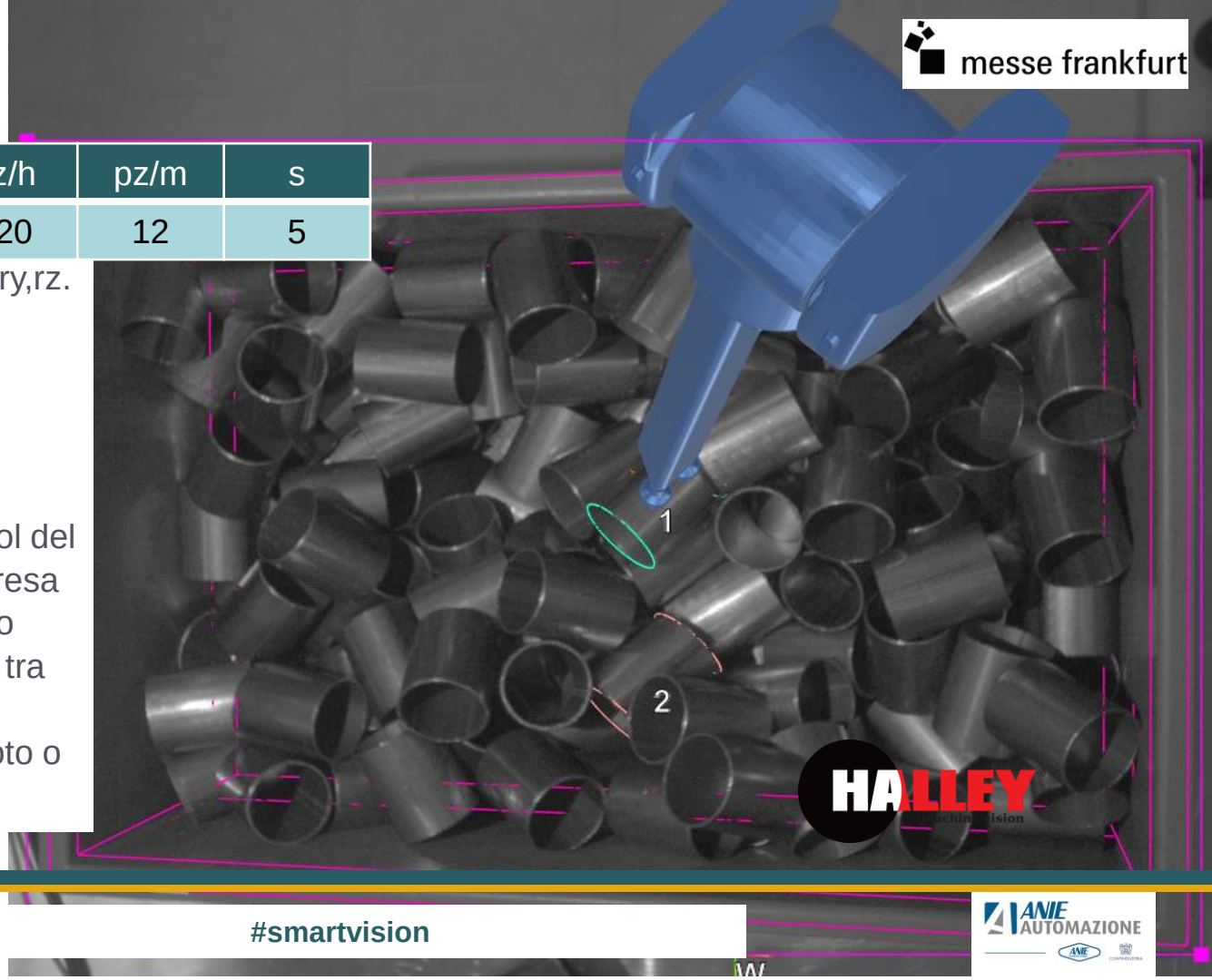
SMART VISION FORUM

Presa da cassone

Bassa complessità

pz/h	pz/m	s
720	12	5

- Localizzazione, output: x,y,z,rx,ry,rz.
  - Individuazione di pezzi a contatto
  - Riconoscimento di pezzi sovrapposti
- Guida robot
  - Controllo collisione del tool del robot nella posizione di presa e nel percoso di approccio
- Cassone di dimensioni piccolo: tra 200mm e 300mm di profondità
- Sistema di presa a conatto: vuoto o magnetico



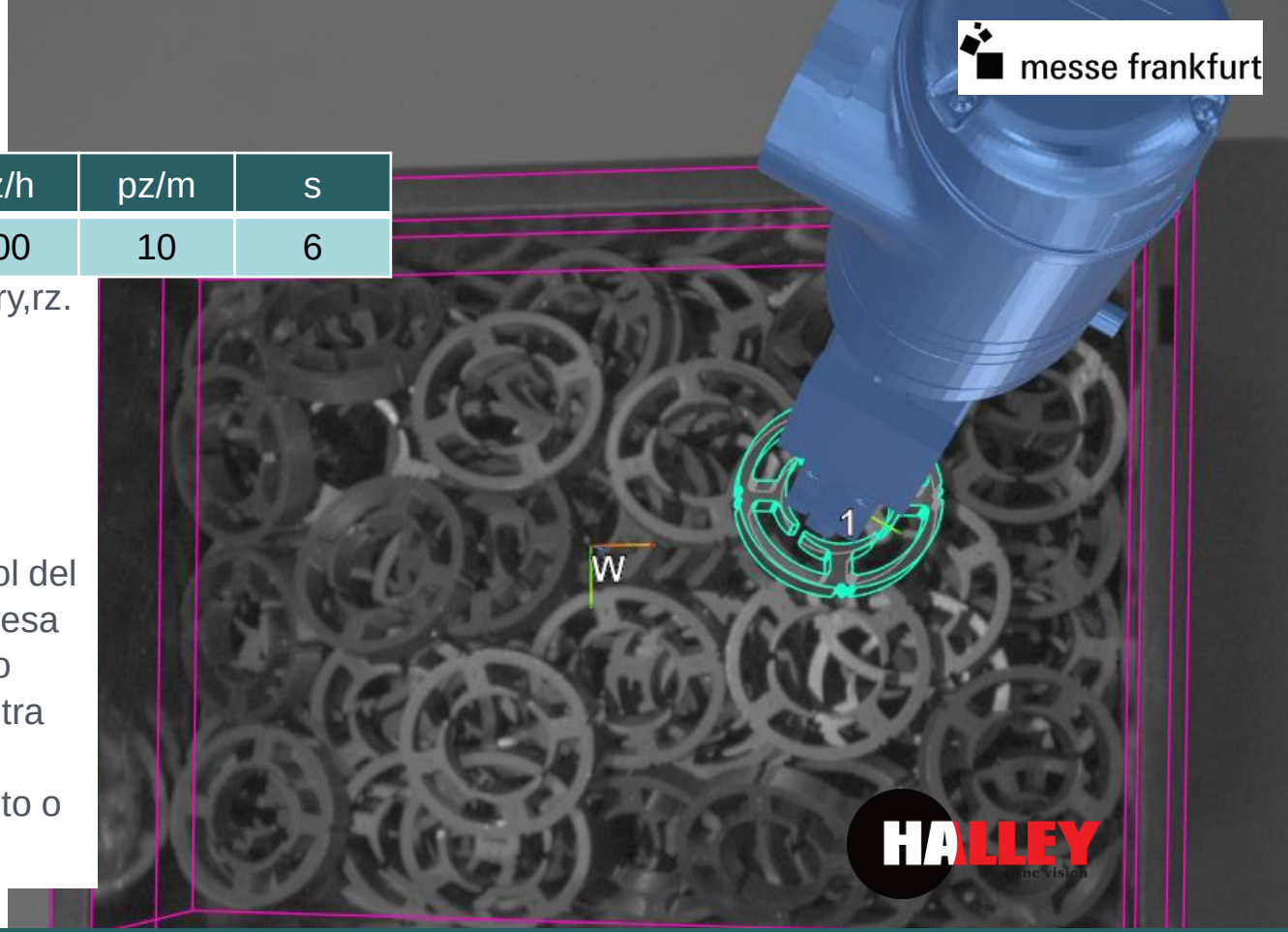
SMART VISION FORUM

Presa da cassone

media complessità

pz/h	pz/m	s
600	10	6

- Localizzazione, output: x,y,z,rx,ry,rz.
  - Individuazione di pezzi a contatto
  - Riconoscimento di pezzi sovrapposti
- Guida robot
  - Controllo collisione del tool del robot nella posizione di presa e nel percoso di approccio
- Cassone di dimensioni piccolo: tra 300mm e 400mm di profondità
- Sistema di presa a conatto: vuoto o magnetico



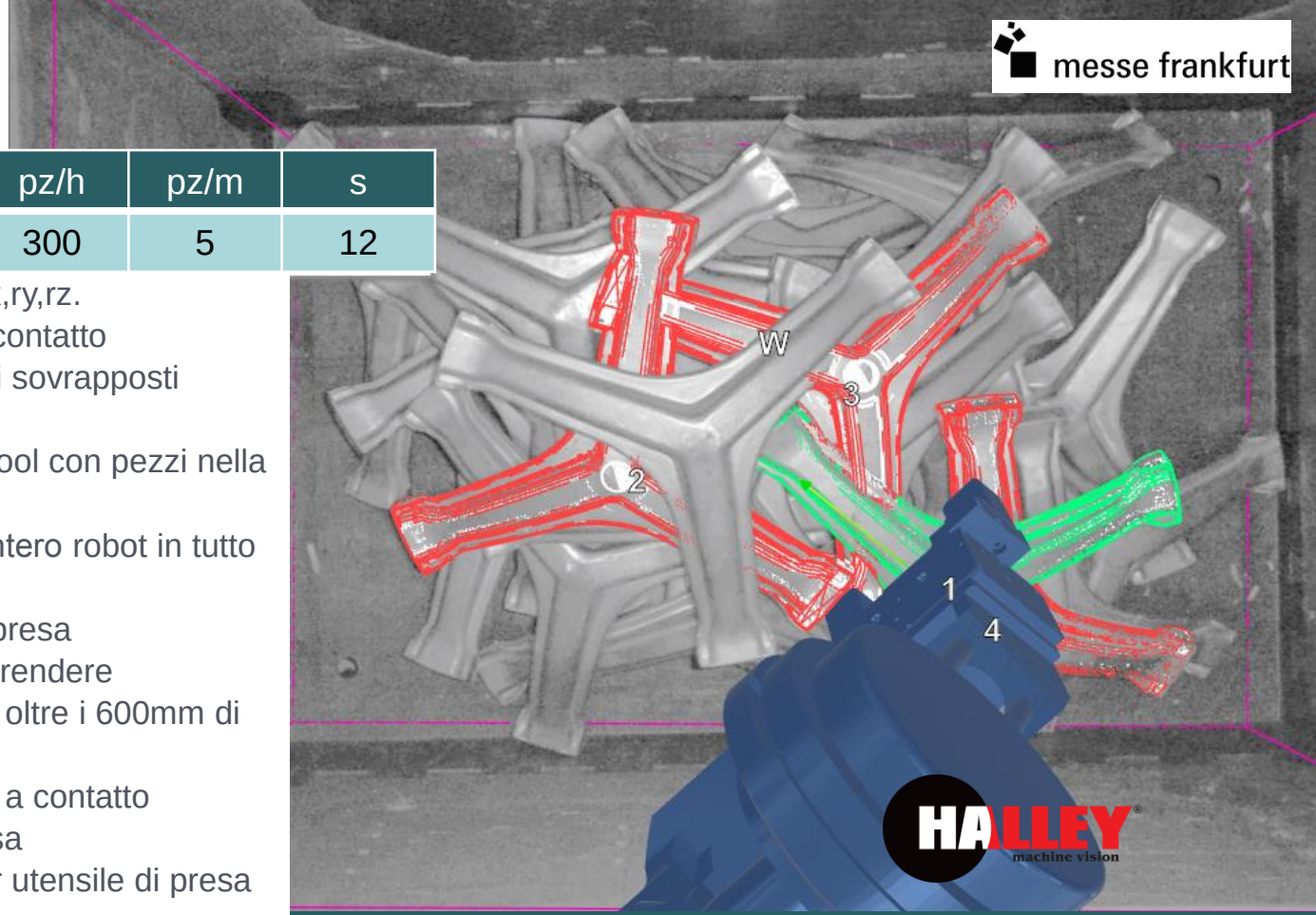
SMART VISION FORUM

Presa da cassone

alta complessità

pz/h	pz/m	s
300	5	12

- Localizzazione, output: x,y,z,rx,ry,rz.
  - Separazione di pezzi a contatto
  - Riconoscimento di pezzi sovrapposti
- Guida robot
  - Controllo collisione del tool con pezzi nella scena
  - Controllo collisioni dell’intero robot in tutto il suo percorso
  - Percorsi differenziati di presa
- Scelta del miglior oggetto da prendere
- Cassone di dimensioni medie: oltre i 600mm di profondità
- Sistema di presa meccanica o a contatto
  - Molteplici utensili di presa
  - Percorsi differenziati per utensile di presa



Ulteriori temi

- Precisioni raggiungibili con manipolazione tramite robot
- Impiego di sensori su mano di presa
- Realizzazione di tool per presa da cassone
- Scanner 3D

Grazie per l’attenzione.

Halley Machine Vision

Breve curriculum:

Il settore è attivo dal 2013. Primo progetto realizzato: BinPicking. Abbiamo avuto un percorso di progressiva specializzazione nel campo della visione 3D applicata alla robotica.

Oggi siamo:

- Siamo 24 addetti
- Abbiamo all'attivo circa 50 installazioni
  - Quasi tutte fanno uso di visione 3D.
  - 40 sono guide robot.
- Dal 2017 proponiamo sul mercato il nostro software di visione 3D per guida robot Ra.ze (Rational Gaze)

MVTEC CERTIFIED INTEGRATION PARTNER

RA.ZE raze indeterminacy manage with confidence

HALLEY machine vision